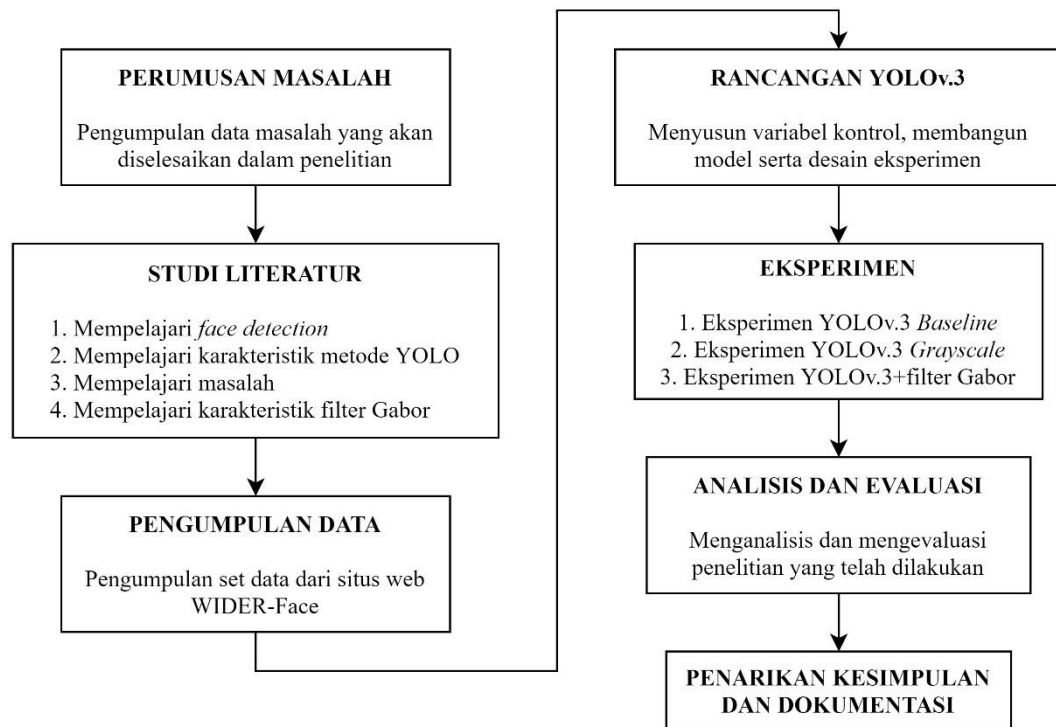


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Dalam sebuah penelitian dibutuhkan perencanaan yang matang dan teratur agar penelitian dapat berjalan sesuai dengan keinginan peneliti. Penelitian yang dilakukan digambarkan pada Gambar 14.



Gambar 14. Desain penelitian

Seperti yang digambarkan pada Gambar 14, penelitian ini dilakukan dalam beberapa langkah proses. Proses dimulai dari perumusan masalah dan studi literatur di mana dilakukan pendalaman materi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Lalu dilanjutkan dengan pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian, serta rencana implementasi eksperimen yang akan dilakukan. Setelah eksperimen sudah terencana dengan baik, eksperimen dilakukan dan hasilnya dianalisis dan dievaluasi untuk ditarik kesimpulan dan didokumentasikan. Implementasi dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Python.

3.1.1 Perumusan Masalah

Masalah utama dalam penelitian ini adalah bagaimana akurasi dari metode YOLOv.3 dapat ditingkatkan. Pada penelitian ini, peneliti mengajukan filter Gabor sebagai penyelesai masalah peningkatan akurasi metode YOLOv.3. Permasalahan berikutnya adalah apakah penggabungan metode YOLOv.3 dan filter Gabor tersebut dapat dijadikan *face detector* yang baik. Permasalahan tersebut dicoba untuk dijawab dalam penelitian ini.

3.1.2 Studi Literatur

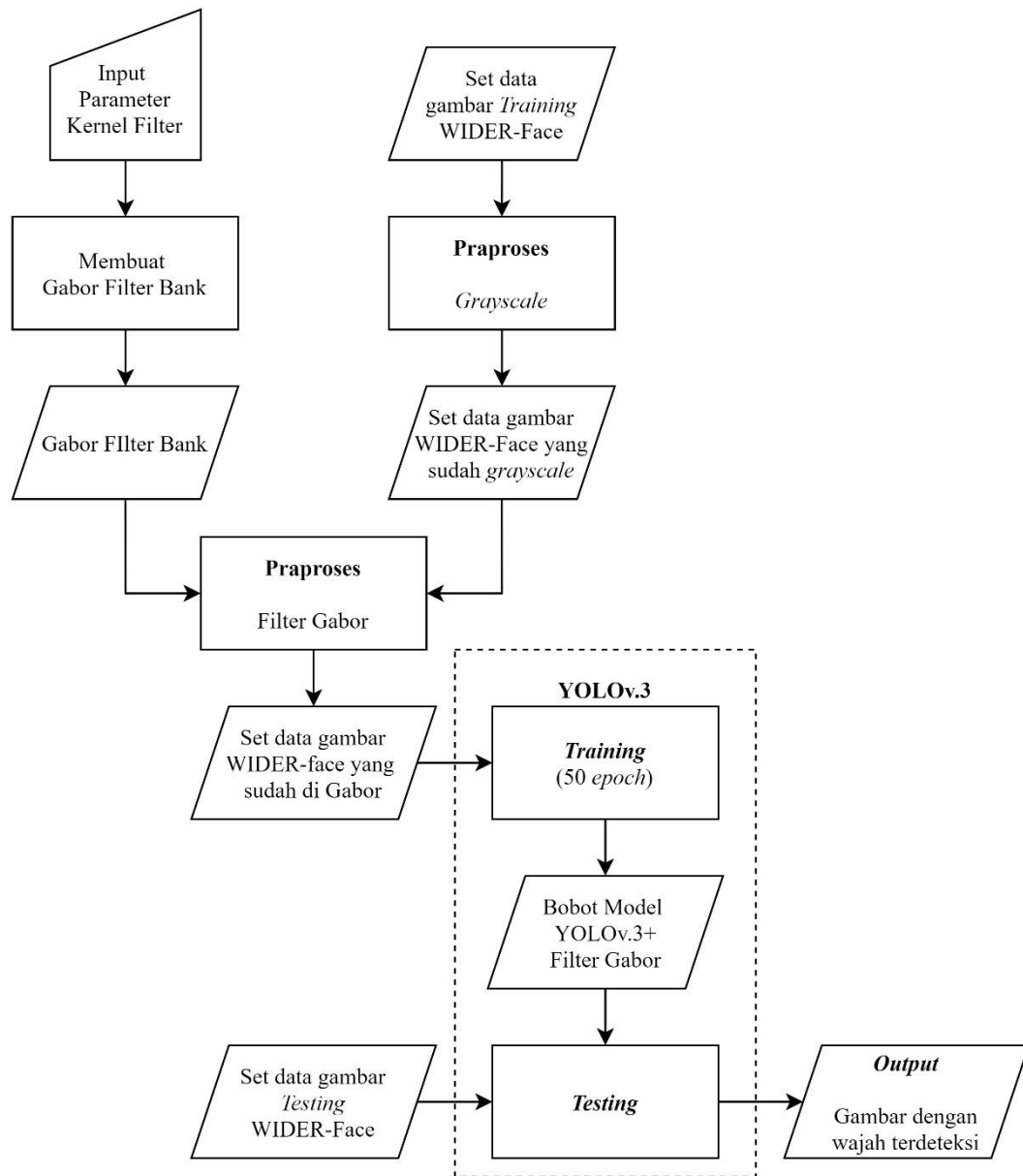
Pendalaman materi yang dilakukan di antaranya mempelajari tentang *face detection*, karakteristik metode YOLO serta latar belakang dari permasalahan yang ada, dan karakteristik filter Gabor sebagai solusi yang diajukan terhadap permasalahan yang ada. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data yang digunakan sebagai set data dalam penelitian.

3.1.3 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan set data WIDER-Face (Yang et al., 2016) sebagai set data untuk mendapatkan parameter model wajah serta untuk melakukan *testing* pada model. Set data WIDER-Face merupakan set data gambar dengan kumpulan banyak wajah. WIDER-Face sudah menyediakan set data *training*, validasi dan *testing* dalam folder yang terpisah.

3.1.4 Rencana Implementasi

Dalam penelitian ini dilakukan implementasi sebuah metode *object detection* yaitu YOLOv.3 menjadi sebuah metode *face detection*. Selain itu ditambahkan pula filter Gabor untuk meningkatkan akurasi dari metode YOLOv.3. Rencana Implementasi dari penelitian ini digambarkan pada Gambar 15.



Gambar 15. Rencana implementasi metode YOLOv.3+Filter Gabor

Penjelasan dari setiap aspek rencana implementasi dijelaskan sebagai berikut:

1. *Input Data*

Penulis menggunakan set data WIDER-Face untuk eksperimen yang dilakukan. Set data sudah terdiri dari set data *training* dan validasi di mana set data tersebut digunakan sebagai set data *training* pada eksperimen yang dilakukan.

2. Praproses *Grayscale*

Praproses dilakukan pada set data WIDER-Face sebelum data digunakan sebagai data *training* dan data validasi. *Grayscale* dilakukan untuk memperjelas iluminasi dari gambar dan memperkecil proses komputasi. *Grayscale* diaplikasikan menggunakan fungsi dari *library* OpenCV. Setelah proses selesai, didapat set data WIDER-Face yang sudah menjadi *grayscale*. Selanjutnya, dilakukan praproses yang kedua yaitu praproses filter Gabor

3. Membuat *Gabor Filter Bank*

Gabor Filter Bank dibutuhkan dalam praproses Filter Gabor. *Gabor Filter Bank* berisi kumpulan *kernel* filter Gabor yang dibuat dengan memasukkan beberapa nilai parameter. Dalam penelitian ini dibuat *Gabor Filter Bank* yang terdiri dari 8 *kernel* filter Gabor yang terbentuk dengan memasukkan 2 ukuran *kernel* dan 4 rotasi yang berbeda.

4. Praproses Filter Gabor

Praproses filter Gabor digunakan untuk memperjelas fitur-fitur dari bagian wajah seperti bagian mata, hidung, mulut, telinga, dan lain sebagainya. Proses ini menggunakan filter Gabor sebagai penghasil *kernel* filter. Kernel filter Gabor dibuat dengan menggunakan *library* OpenCV. Kernel filter yang sudah dibuat diaplikasikan pada set data yang sebelumnya sudah di *grayscale*. Didapat set data WIDER-Face yang sudah melalui proses filter Gabor. Selanjutnya, set data gambar hasil dari praproses di masukan ke dalam proses *training*.

5. *Training*

Proses *training* yang dilakukan pada set data gambar menggunakan YOLOv.3 yang menggunakan *framework* Darknet-53 di mana di dalamnya terdapat 53 *convolutional network layer*. YOLOv.3 yang digunakan sudah disesuaikan dengan set data WIDER-Face. *Anchor* yang terdiri dari 9 *anchor* sudah disesuaikan dengan ukuran wajah dan karakteristik dari set data WIDER-Face. YOLOv.3 melakukan ekstraksi fitur bagian-bagian yang penting yang ada pada gambar. Fitur yang ada akan di proses dan digunakan sebagai model untuk metode YOLOv.3+filter Gabor untuk mengenali bagian wajah pada gambar masukan yang di deteksi pada bagian *testing*.

6. *Testing*

Pada proses *testing*, model YOLOv.3+filter Gabor yang telah didapat dari proses *training* digunakan untuk mendeteksi wajah pada gambar. Set data WIDER-Face juga digunakan sebagai data *testing*. YOLOv.3 mendeteksi perkiraan bagian-bagian yang dapat dinyatakan sebagai wajah yang untuk selanjutnya diberi *bounding box* sebagai penanda bahwa objek yang terdeteksi adalah wajah. Selain itu akan ditampilkan pula *confident score* dari wajah yang terdeteksi. YOLOv.3 melakukan proses pendeteksian dengan cara melakukan *resize* gambar terlebih dahulu menjadi 416x416 *pixel*. Setelah itu gambar dibagi ke dalam beberapa *grid* ke dalam ukuran tertentu yang membentuk gambar menjadi beberapa kotak kecil. Setiap kotak akan membuat *anchor box* yang memprediksi apakah terdapat wajah atau bagian dari wajah serta memberikan nilai keyakinan. *Anchor box* dengan nilai keyakinan paling tinggi membentuk *bounding box* yang menandakan bahwa terdapat wajah yang terdeteksi pada gambar.

7. *Output*

Output dari proses implementasi ini adalah gambar yang sudah dideteksi keberadaan wajahnya dan dilakukan penandaan dengan menggunakan *bounding box* untuk menandakan keberadaan wajah serta ditampilkan juga *confident score* dari wajah yang terdeteksi. Posisi dari *bounding box* pada gambar juga akan ditampilkan.

3.1.5 Eksperimen

Terdapat 3 eksperimen dalam penelitian ini, yaitu YOLOv.3 *baseline*, YOLOv.3 *grayscale*, dan YOLOv.3+filter Gabor. Pada setiap eksperimen memiliki tahap *training* yang dijalankan sebanyak 50 *epoch*. Ketiga eksperimen dilakukan untuk membandingkan apakah praproses dengan *grayscale* dan filter Gabor dapat meningkatkan performa dalam mendeteksi wajah. Penjelasan singkat dari setiap eksperimen yang dilakukan yaitu sebagai berikut.

1. YOLOv.3 *baseline*

Eksperimen YOLOv.3 *baseline* dilakukan untuk melihat performa dari YOLOv.3 tanpa praproses pada data *training*. Eksperimen ini dilakukan sebagai perbandingan awal untuk kedua eksperimen lainnya yang diimplementasikan.

2. YOLOv3 *grayscale*

Eksperimen YOLOv3 *grayscale* dilakukan untuk melihat performa dari YOLOv3 pada set data yang sudah melalui praproses *grayscale*. Praproses *grayscale* dapat meringankan proses komputasi saat *training* dan meningkatkan iluminasi dari gambar (Kanan & Cottrell, 2012). Praproses *grayscale* dilakukan dengan *library* OpenCV.

3. YOLOv3+filter Gabor

Eksperimen YOLOv3+filter Gabor dilakukan untuk melihat apakah filter Gabor dapat meningkatkan performa dari YOLOv3. Set data yang digunakan mulanya akan melalui praproses *grayscale*. Setelah itu, dilakukan praproses filter Gabor pada set data untuk memperjelas fitur-fitur yang ada pada wajah. Mengingat jumlah set data bertambah sesuai dengan jumlah filter yang digunakan, dilakukan beberapa penyesuaian pada eksperimen ini.

3.1.6 Analisis dan Evaluasi Hasil Eksperimen

Evaluasi dari penelitian ini menggunakan *Mean Average Precision* (mAP) untuk mengevaluasi hasil akhir dari eksperimen. Pada penelitian ini digunakan beberapa *threshold* mAP sebagai metrik evaluasi. Validasi mAP dilakukan menggunakan 3 *threshold*, yaitu mAP@0,50, mAP@0,25 dan mAP@0,10. Lalu pada proses *testing* digunakan *threshold* mAP@0,10. *Threshold* yang lebih rendah digunakan untuk menangkap wajah dengan ukuran yang lebih kecil mengingat set data WIDER-Face terdiri dari banyak ukuran wajah yang bervariasi. Terdapat beberapa parameter yang digunakan sebagai parameter evaluasi, di antaranya:

1. Nilai *Mean Average Precision* (mAP)
2. *Precision*
3. *Recall*
4. *F1-Score*.
5. Banyaknya wajah yang terdeteksi pada proses *testing*

3.1.7 Penarikan Kesimpulan dan Dokumentasi

Pada tahap ini penulis menarik kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan yang diambil akan memperlihatkan apakah Filter Gabor

dapat meningkatkan akurasi rasi YOLOv.3. Hasil dan kesimpulan yang telah didapat nantinya di dokumentasikan dalam bentuk skripsi.

3.2 Lingkungan Komputasi

Dalam penelitian ini diperlukan beberapa perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung berlangsungnya penelitian. Perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dipaparkan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian

<i>CPU</i>	AMD Ryzen 5 4600H
<i>GPU</i>	AMD Radeon Graphics 630 (<i>display</i>) Nvidia GeForce GTX 1650Ti (<i>render</i>)
<i>Memory</i>	16GB DDR4
<i>Storage</i>	512 GB SSD
<i>Aksesoris</i>	<i>Mouse dan Keyboard</i>

Tabel 4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian

Sistem operasi	Windows 10 20H2
<i>Text Editor</i>	Visual Studio Code 1.55.2
<i>Framework</i>	Darknet53
Bahasa pemrograman	Python 3.8.8
<i>Library</i>	OpenCV 4.4.0 Pandas 1.1.3 Matplotlib 3.3.3 Numpy 1.19.2 Pillow 8.0.1

CLI	Windows PowerShell 5.1.19041.906
	Windows Command Prompt 10.0.19042.928
<i>Browser</i>	Microsoft Edge 89.0.774.77